Este grabado nos muestra dos gusanos de seda, en tamaño natural, alimentándose con hojas de morera.

LAS MARAVILLAS DE LA SEDA

UN vestido de seda es cosa que gusta a todo el mundo, y es tenido en mucha estimación por lo rico de su aspecto. Seguramente se horrorizaría la persona que lo lleva, si le dijesen que está hecho de orugas. Claro está que un vestido de seda no se compone de orugas; pero la materia que forma el tejido proviene de una especie de oruga, a la que se da el nombre de gusano de seda. Así es como nos hemos acostumbrado a llamarla, del mismo modo que se llama con frecuencia gusano de luz al lampírido o luciérnaga. En el lenguaje vulgar suelen darse nombres erróneos a muchísimos animales; y de ahí, que cuando estudiamos la historia natural, nos encontramos con algunas sorpresas al descubrir el carácter verdadero de esos seres.

La substancia que constituye los hilos de seda es producto de una oruga gruesa, cuyo aspecto nada tiene de particular; y los niños que se entretienen en criar esa clase de orugas, pueden, si se les antoja, convertirse en pequeños negociantes en seda. El gusano que la produce necesita los cuidados del hombre, tanto como puede necesitarlos el canario encerrado en una jaula. Si se pusiera en libertad a los gusanos de seda que se crían cautivos, se morirían casi todos. Sin nuestra cooperación no podrían encontrar la subsistencia; y al mismo tiempo, tampoco nos sería dable a nosotros obtener sin ellos la seda. Sabemos obtener del alquitrán perfumes deliciosos; el químico, en su laboratorio, fabrica una infinidad de productos diversos, pero no alcanza con toda su ciencia a producir un hilo de verdadera seda. ¿Cómo ha sido, pues, que el hombre ha llegado a disponer de insectos tan maravillosos, utilizándolos para sus fines? Es una historia interesantísima; y, para referirla, hemos de remontarnos a varios miles de años antes de la era cristiana.

Los primeros que conocieron la seda fueron los chinos. Averiguaron que podía tejerse con ella una tela para hacer vestidos, y hallaron el medio de sacarla del gusano. Observaron que el gusano de seda puede vivir y hasta prosperar teniéndolo cautivo, de igual modo que si estuviera libre, con tal de mantenerle limpio y de nutrirle con hojas de morera. Criaron, pues, los gusanos; y al convertirse éstos en mariposas, conservaron los huevos que ponían; cogieron luego los capullos que hilaban las orugas el envolverse en ellos; y, después de devanar la seda de que se componen esos capullos, la utilizaron para hacer vestidos. Lo mismo que hacían los chinos con la oruga de la seda en aquel tiempo remoto, lo está haciendo hoy en día la gente de muchos países, y siempre con el mismo fin de obtener esa seda que se acomoda tan

admirablemente a la confección de riquísimos vestidos. Veamos en qué consiste el proceso maravilloso, mediante el cual la naturaleza nos suministra la seda.

CUARENTA MIL HUEVOS QUE NO PESAN MÁS QUE TREINTA GRAMOS

Supóngase que resolvemos dedicarnos a la cría de gusanos de seda. Empezaremos adquiriendo una buena provisión de huevos del insecto, y a la llegada de la estación calurosa, podremos recoger la seda. Esta ocupación es más divertida que la de criar otros insectos, como por ejemplo las hormigas, pues podemos estar viendo lo que sucede a cada instante. ¿Con cuántos huevos hemos de empezar? ¿Acaso con un kilo? No necesitamos cantidad tan enorme, pues esos huevos son tan ligeros, que 40,000 pesan sólo unos treinta gramos. Conviene, por supuesto, que los huevos del gusano de seda se coloquen en un lugar, cuya temperatura no baje nunca de 16 ó 17 grados, ni pase de 27. El calor puede aumentarse cuando se acerca el momento de nacer los nuevos insectos, pero nunca ha de exceder de unos 26 ó 27 grados. En realidad, cuanto más moderada sea la temperatura, con tal que no sea inferior a 16 grados, más fuertes y sanas resultarán las orugas.

Es preciso por tanto, disponer de algún local que pueda calentarse artificialmente. Un invernáculo es un lugar muy apropiado, pero conviene vigilar cuidadosamente la calefacción, pues cualquier descuido puede malograr la empresa. Bien es verdad que mucha gente pobre ha criado gusanos de seda sin disponer de locales adecuados; lo consiguen con frecuencia colocando todos los huevos en un saco pequeño que se atan alrededor del cuello, consiguiendo de ese modo que el calor del cuerpo los mantenga a una temperatura conveniente.

CUÁNDO Y DE QUÉ MANERA SE DESARROLLAN LOS HUEVOS DEL GUSANO DE SEDA

El desenvolvimiento de los gérmenes, que dan origen al gusano, sólo requiere algún cuidado; pero conviene estar prevenido en el momento oportuno. Precisa, en primer lugar, tener dispuesta una provisión de hojas de morera, siendo inútil emprender la incubación de los huevos, si ese árbol no tiene todavía hojas. Las orugas se contentarían con comer lechuga, pero esta clase de alimentación resulta menos eficaz desde el punto de vista de la calidad de la seda. Luego hay que preparar un pedazo de cartulina o de papel perforado por agujeritos, y que puede descansar sobre los bordes de la caja en que están puestos los huevos. La luz que pasa por los agujeros atraerá a las orugas en cuanto salgan del huevo; y éstas, arrastrándose hacia ella, pasarán por dichos orificios. Al hacerlo, se quitan de encima, mediante el roce contra los bordes, la cáscara que tenían adherida; con lo cual desaparece el peligro de que perezcan por no haberse podido desembarazar de ella. Las orugas de otras mariposas se despojan por sí solas de esa cáscara, pero al gusano de seda le hace falta ayuda.

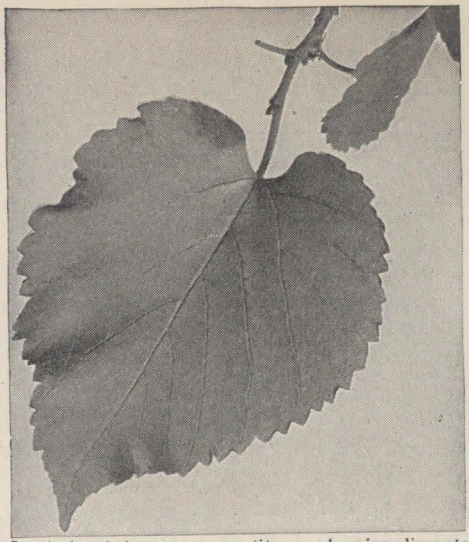
Entonces es cuando empieza a ofrecer gran interés la cría de los gusanos. Caben muchos de ellos en una caja de cartón de tamaño regular, pero conviene que no estén amontonados, pues, de lo contrario, pudieran ocurrir percances al llegar el momento de hilar los capullos. Más vale tener tres o cuatro cajas grandes, que no exponerse a que los gusanos carezcan de espacio suficiente. Resulta muy cómodo el que las cajas puedan dejarse abiertas; cosa que no podríamos hacer con otras orugas, por temor a que se escapasen.

LOS GUSANILLOS DE SEDA, QUE SON CAPACES DE COMERSE LAS HOJAS DE TODO UN BOSQUE

El gusano de la seda está muy contento dentro de su caja, y ni por asomo pensará en fugarse, mientras la caja esté bien limpia y los alimentos sean abundantes. La temperatura debe mantenerse lo más cercana posible a 16 ó 17 grados, con lo cual los gusanos se criarán gordos y vigorosos. La cantidad de hojas de morera que llegan a comer es realmente asombrosa.

Claro está que no vamos a emprender la cría con 30 gramos de huevos, de los que sólo saldrían unos 40.000 gusanos;

LA HOJA CON QUE SE NUTRE EL GUSANO DE SEDA



Las hojas de la morera constituyen el mejor alimento para el gusano de seda.

Las flores de la morera crecen en racimos cortos e irregulares; el fruto tiene un sabor agradable.

La morera fué importada del Extremo Oriente. En algunos países se cultivan extensas plantaciones de morales con el fin exclusivo de procurar alimento a los gusanos de seda.

ONAL

pero a fin de formarnos idea del apetito de esos animalillos, supongamos por un momento, que se trata de esa cantidad. En el transcurso de las ocho semanas, durante las cuales viven en estado de oruga, los 40.000 gusanos necesitarían para alimentarse, 600 kilos de hojas de morera. De éstos hay que deducir unos 260 kilos, pues se desechan todas las hojas secas o podridas; lo restante, o sean, cerca de 350 kilos, representan la cantidad devorada por las orugas. La alimentación del gusano de seda demanda cierto cuidado, siendo preciso distribuir el alimento de una manera uniforme para que los insectos no tengan que disputárselo. Uno de los mejores sistemas consiste en cortar las hojas en pedazos pequeños, lo cual facilita la distribución. Es asombrosa la rapidez con que crecen esas orugas. De igual modo que las demás, necesitan mudar de piel, pues la que tienen al nacer no les dura toda la vida.

DE QUÉ MODO MUDAN DE PIEL LOS GUSANILLOS DE SEDA, PARA LUEGO CONTINUAR CRECIENDO

Cuando tienen unos seis días, los gusanos dejan de alimentarse; la piel se parte por el dorso y la oruga se arrastra penosamente hacia afuera envuelta en su nueva cubierta. Entonces recobra el apetito, poniéndose de nuevo a comer con gran avidez. Crece rápidamente, mientras su piel está todavía blanda; pero, al cabo de unos pocos días más, ha de sufrir otra muda, y así sucesivamente hasta llegar a la cuarta.

Cada época de muda es para la oruga un trance doloroso, y son muchas las que perecen en el transcurso de la operación. Pero tan luego como ha terminado la última muda, el gusano se nutre vorazmente, como si supiera que pronto ha de acabársele el período de nutrición. Al llegar a este punto, ha adquirido ya un tamaño igual al de las mayores orugas; no era, cuando nació, más que una cosa insignificante cuyo peso no pasaba de la décima parte de un miligramo, pero ahora, pesa cerca de diez gramos y su longitud alcanza siete centímetros, lo cual representa, en un par de meses, un crecimiento sumamente rápido. Entonces viene el momento más importante en la vida de la oruga. Es preciso, en efecto, que se transforme en crisálida; y, precisamente para pasar de una manera adecuada por ese estado de crisálida, hila el insecto la famosa seda.

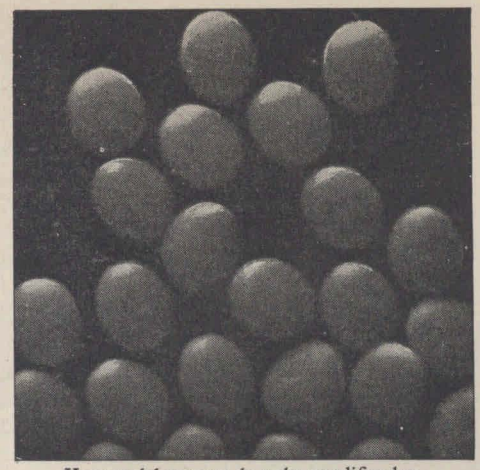
Durante el período entero de su crecimiento, se han ido formando y llenándose de líquido dos vasos o sacos grandes, colocados a lo largo y a cada lado del cuerpo de la oruga. El flúido pegajoso, contenido en esos dos sacos no ofrece nada de particular; y, si lo viésemos en su estado natural, es decir, dentro del cuerpo del gusano, no sospecharíamos, con seguridad, el uso a que está destinado.

EL LÍQUIDO PEGAJOSO QUE SE CONVIERTE EN HEBRA DE LUSTROSA SEDA

Esta substancia pegajosa, que encierra el cuerpo del gusano de seda, es la que se convierte en las preciosas hebras que tanta fama han dado al insecto. En cuanto se dispone, digámoslo así, a hilar, la oruga deja de alimentarse. Si la observamos con atención veremos que del labio inferior salen dos filamentos diminutos de una especie de baba procedentes de los antedichos sacos. Conviene saber que esos sacos son conocidos científicamente con el nombre de glándulas sericíparas, y asimismo que el gusano de la seda es llamado *bombyx mori*. El gusano empieza, pues, el hilado de su capullo haciendo salir por los orificios pequeñísimos, en que las citadas glándulas terminan cerca de la boca, dos filamentos sedosos. Si intentáramos sacar por fuerza del cuerpo del animal ese flúido pagajoso, no tardaría en solidificarse; pero, tal como lo manipula el gusano de seda, se convierte en unas preciosas y finísimas hebras. El gusano las reune, formando con las dos un solo hilo, y es necesario valerse de un microscopio para notar que este hilo se compone de dos cabos: la oruga se construye, utilizando este material, una cómoda habitación de seda.

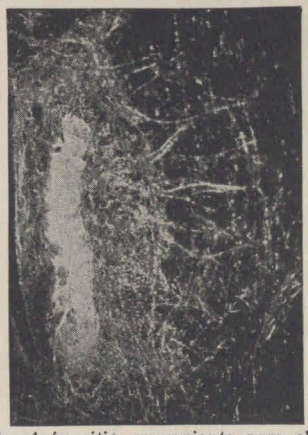
Para llevar a cabo su obra, tarda dos, tres, cuatro y hasta cinco días. El gusano, poco a poco, elabora su mansión,

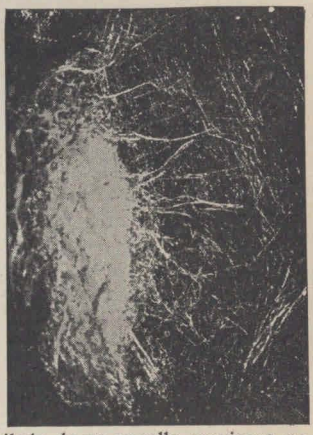
EL GUSANO DE SEDA Y SU CUNA LUSTROSA



Huevos del gusano de seda amplificados.

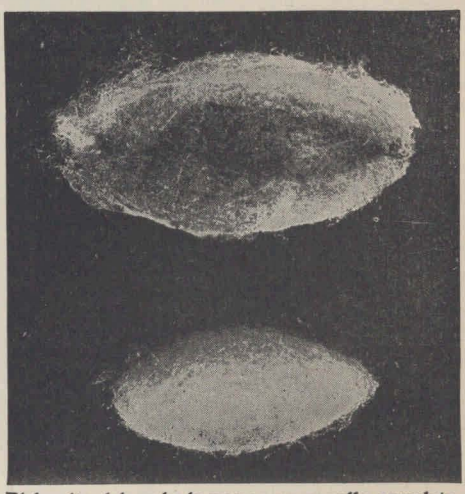
Gusanillos de seda nutriéndose con hojas de morera.





En cuanto el gusano ha encontrado algún sitio conveniente para el hilado de su capullo, comienza su tarea según indican estos grabados, que nos muestran tres fases de la operación.

Este grabado representa un capullo terminado que descansa sobre las ramillas entre las cuales lo ha hilado el gusano de seda.



El lo alto del grabado vemos un capullo completo, debajo otro despojado de su parte externa y grosera para dejar ver la parte interior, compuesta de seda fina.

BIBLIOT[illegible]CIONAL

hilando con tal arte, que por último queda encerrado y enteramente invisible. Mientras prosigue su labor, va moviendo continuamente la cabeza con absoluta regularidad, sin descansar ni un momento, y sin que nunca le falte material.

UNA BOLA DE SEDA QUE SEMEJA UN HUEVO ENCANTADO

Al empezar su trabajo, el gusano pesa más de 9 gramos; cuando lo termina, sólo pesa cinco, incluyendo en este peso el del capullo. Tenemos entonces una hermosa bolita de seda de contextura resistente y forma ovoide. El capullo puede ser blanco o de color amarillo pálido. Al observar cómo ha sido hilado, nos haremos cargo de por qué conviene tanto que los gusanos dispongan de un espacio holgado; si estuvieran muy aglomerados, se juntarían un par de ellos para tejer un solo capullo, y éste resultaría inútil.

Si no los tocamos, saldrá de cada capullo, al cabo de unas dos o tres semanas, una linda mariposita. La longitud de esas mariposas suele ser de dos o tres centímetros, pero los machos son algo más pequeños que las hembras. Puede criárselas sobre una tela; comen muy poco y algunas veces absolutamente nada. Forman parejas, como los pájaros. Las hembras se mueren después de poner unos 500 huevos, y los machos no suelen sobrevivir por espacio de mucho tiempo. Su vida de mariposa no dura sino unos pocos días, y durante este tiempo no intentan nunca emprender el vuelo. Las hembras no pueden volar, y los machos no tienen en las alas más que la fuerza precisa para guardar el equilibrio al descender por el aire, siéndoles imposible volar hacia arriba. Los métodos adoptados para la cría de esas orugas son resultado de la experiencia adquirida por el hombre en el transcurso de largos siglos. La especie llamada *bombyx mori*, ha sido siempre la más común, como productora de seda; hay otras, es verdad, que se crían en el Japón y en China, pero carecen de importancia y no han dado buenos resultados, por lo menos en lo que se refiere a América. También hay gusanos de seda silvestres, pero su seda es de escasa utilidad, de manera que no se ha intentado cultivarlos. Los que han quedado en el estado salvaje pueden volar como cualquiera mariposa; únicamente los que cría el hombre han perdido esa facultad. Si pudiesen emprender el vuelo, los perderíamos de vista y ya no sabríamos dónde encontrar su seda.

Hemos descrito hasta aquí la vida del gusano de seda, desde que sale del huevo hasta que se convierte en una mariposa, pasando por el estado de oruga. Ahora trataremos de la seda, cuya recolección viene a ser una pequeña tragedia, pues la confección de una pieza de seda supone la muerte de muchísimos miles de gusanos.

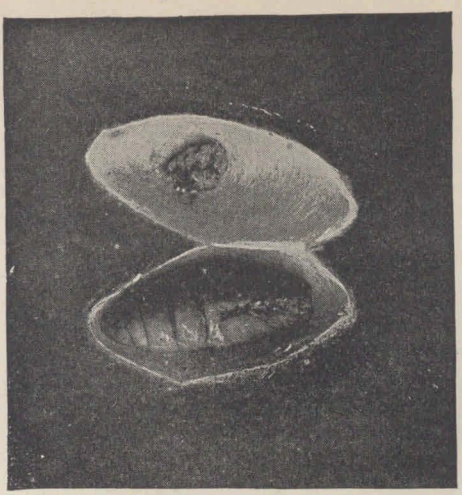
POR QUÉ ES NECESARIO QUE MUERAN LOS GUSANOS PARA DARNOS LA SEDA

Esto nos parecerá una cosa horrorosa, pero, en realidad, no lo es. La vida del gusano de seda, como gusano, termina desde el momento en que el insecto pasa a ser crisálida; entra entonces en un estado de letargo y no percibe sensación alguna, a menos que nos esforcemos por despertarle, en cierto modo, los sentidos, lo cual, naturalmente, no se hace. Cuando los capullos están todos dispuestos, es preciso determinar el número de mariposas que necesitamos para renovar la provisión de los huevos. Los capullos correspondientes se llevan al criadero, y de los demás se saca la seda.

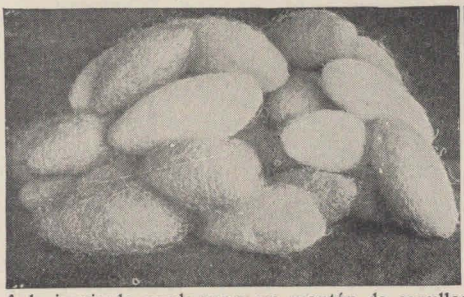
Empiézase sumergiéndolos en agua hirviendo o sometiéndolos en seco a una temperatura bastante elevada, con lo cual se mata a la crisálida. Esta operación es indispensable, porque si la crisálida permaneciese viva, se convertiría en una mariposa, abriéndose paso para salir, de manera que el capullo quedaría agujereado, y por tanto, utilizable sólo para un material llamado borra.

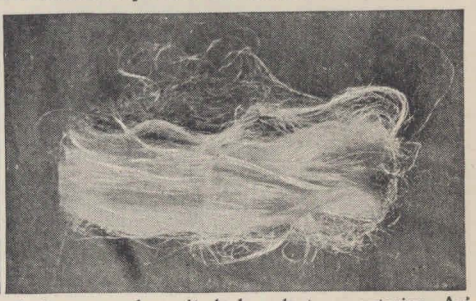
Luego viene la operación de arrollar la seda en la devanadera, para lo cual es preciso reblandecer previamente los capullos en agua caliente a una temperatura de 24 ó 27 grados. El agua disuelve la goma que ligaba unos con

DE QUÉ MODO SE OBTIENE LA SEDA

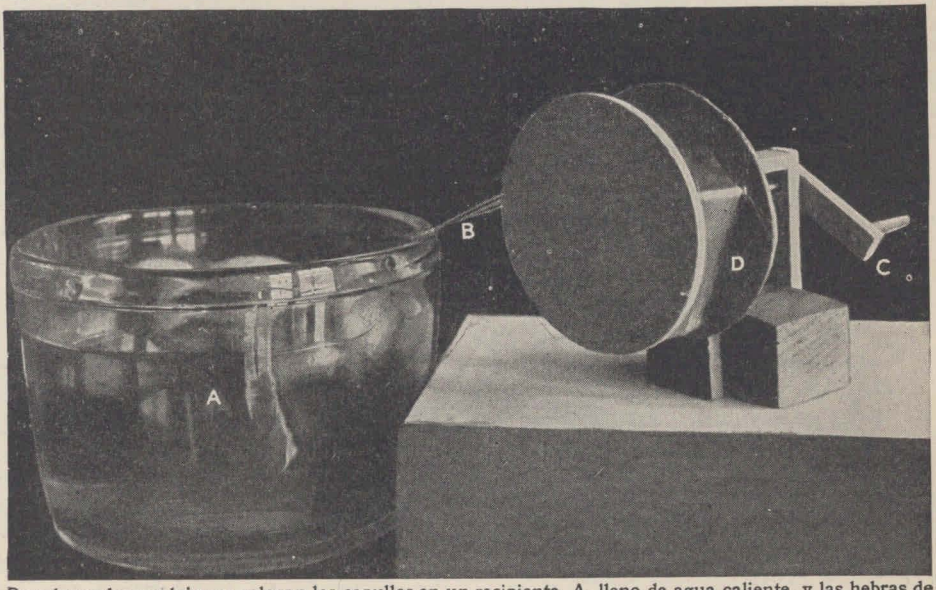


El grabado de la izquierda muestra un capullo partido por la mitad dejando ver la crisálida y la piel desechada de la oruga; el de la derecha representa unas crisálidas que han sido sacadas de los capullos.





A la izquierda puede verse un montón de capullos de los que se ha quitado la seda tosca exterior. Así dispuestos los capullos, la seda se arrolla formando madejas como la del grabado de la derecha.



Para hacer las madejas se colocan los capullos en un recipiente, A, lleno de agua caliente, y las hebras de seda, B, se van arrollando en el tambor, D, que se hace girar por medio de la manivela C.

BIBLIOTECA NACIONAL DE MAESTROS

otros los hilos de seda; entonces una operaria, valiéndose de un pincel ligero, hace girar los capullos, recogiendo así los cabos y haciendo que la seda se desenrrolle gradualmente. El procedimiento, en definitiva, se reduce a deshacer el trabajo efectuado por la oruga. Pero los hilos son tan finos, que no es posible devanarlos mientras se hallan es ese estado. Sobre todo en la porción interior del capullo su finura es tal, que mil hebras colocadas una al lado de la otra, no harían la anchura de tres centímetros; mientras que en la exterior y más basta, sólo se necesitarían de seiscientas a setecientas para llenar ese mismo espacio.

UNA COSA QUE LO MISMO PUEDE HACER UN NIÑO QUE EL HOMBRE MÁS HÁBIL

Cuando están descubiertos los cabos de la seda, el operario junta cuatro o cinco de ellos, los pasa por un corchete muy fino de cristal o de metal pulimentado y, dejando que los capullos permanezcan en el agua, devana toda la seda que puede utilizarse de cada capullo. Los hilos se van arrollando en una rueda de gran tamaño, siendo necesario cuidar de que las hebras no se peguen una a otra. En los países de Oriente y en ciertas partes de Europa, la maquinaria que se emplea es de una sencillez verdaderamente primitiva; pero en las fábricas importantes hay máquinas mucho más complicadas. El principio, sin embargo, siempre es el mismo; y el hombre más hábil no podría, en lo tocante a esa parte de la operación, hacer una labor más perfecta que un niño algo ejercitado en esta faena.

Luego que la seda ha sido arrollada en las devanaderas, se halla en condiciones de pasar a manos del fabricante, efectuándose, a continuación, toda una serie de operaciones. Es preciso, en primer lugar, quitarle a la seda toda la goma que ha quedado en ella, sin lo cual no ofrecería aquel aspecto lustroso que la hace tan atractiva. Luego se la ha de lavar pasándola por agua hirviendo, batir, y purificar por medio de ácidos; y este proceso de purificación puede efectuarse también dejando fermentar la seda en un depósito de agua jabonosa, donde permanece durante varias semanas. Vienen después una serie de lavados, y por último, el secado.

DE QUÉ MODO SE DESENMARAÑA LA SEDA MEDIANTE UNA MÁQUINA MARAVILLOSA

La seda queda entonces limpia, pero enmarañada a más no poder. Para desenmarañarla se emplean unas máquinas cardadoras que la peinan deshaciendo los nudos y dejando los hilos suaves e iguales. Después de esto, la seda se halla finalmente en condiciones de ser tejida y transformada en tela para vestidos u otros usos cualesquiera, de igual modo que si fuera lana o algodón. Una prenda, hecha con seda pura, dura muchísimo tiempo; los fabricantes, por desgracia, han descubierto un procedimiento para falsificarla en el transcurso del lavado. Agregan ciertas sales metálicas que, absorbidas por la seda, aumentan su peso y le comunican el aspecto de un tejido de calidad superior. Pero la seda preparada en esta forma se pudre al cabo de muy poco tiempo; a esa clase de falsificación se debe el que se «corten» ciertos objetos de seda, como un paraguas o una prenda de vestir, antes de haber sido muy usados.

DE QUÉ MODO UNOS HUEVOS ROBADOS PROPORCIONARON SEDA A EUROPA POR ESPACIO DE 1300 AÑOS

Causa asombro el pensar que los millones de gusanos que por espacio de 1300 años han producido la seda empleada en toda Europa, provienen, principalmente, de unos cuantos huevos, llevados allá por dos frailes misioneros de China. Y, sin embargo, es exacto. El arte de elaborar la seda empezó, según hemos visto, en Asia. Los chinos guardaron el secreto lo mejor que pudieron; como es natural, les parecía muy bien que su país fuera el único que fabricara seda, y que todos los demás acudieran a China a proveerse de la que pudieran necesitar. Los chinos vendían mucha seda a Roma, pues los romanos, con todo sus adelantos, no sabían elaborarla. La situación no varió hasta que, en el año 550, el gran emperador Justiniano,

que reinaba en Constantinopla, comprendiendo la importancia que tenía la industria de la seda, resolvió implantarla en el imperio de Oriente.

Dos frailes persas, que habían vivido mucho tiempo en China, le dijeron que conocían la manera de criar gusanos y el procedimiento para preparar la seda. Les mandó, pues, secretamente, al país mencionado, con la misión de traerle algunos huevos del gusano de seda. Los dos frailes recorrieron el camino a pie, y regresaron del mismo modo, llevándose unos cuantos huevos del valioso gusano.

LOS HUEVOS DEL GUSANO DE LA SEDA QUE FUERON LLEVADOS A EUROPA DENTRO DE UNA CAÑA DE BAMBÚ

Si el objeto de la visita de aquellos religiosos hubiese llegado a ser descubierto, con seguridad les hubiera costado la vida. Lo sabían muy bien, y procedieron, por tanto, con suma cautela. En cuanto hubieron obtenido la anhelada provisión de huevos, los escondieron en una caña de bambú y se la llevaron a Constantinopla, entregándola al emperador romano que reinaba en lo que es ahora la capital de Turquía. El emperador se mostró satisfechísimo; los huevos fueron incubados y, por primera vez se vieron en Europa cierto número de gusanos de seda. Como de cada mariposa hembra salen 500 ó más gusanos, que a su vez, no tardan en multiplicarse, resultó que los dos frailes habían traído en su cañita de bambú el más espléndido de los tesoros.

El emperador hizo instalar una fábrica de sederías en su mismo palacio, no permitiendo que fabricasen telas de dicho material más que las personas designadas por él. Pero, andando el tiempo los gusanos de seda fueron llevados a otros países. En Italia y Francia, muchas ciudades adquirieron fama por sus industrias de sedería. Algunos franceses perseguidos por motivos de religión, se refugiaron en Inglaterra y dieron a conocer allí el secreto de las manufacturas de seda, no tardando la nueva industria en adquirir gran importancia en aquel país. En Alemania e Inglaterra se han esforzado por criar gusanos, pero nunca los han obtenido en cantidad suficiente para abastecer las fábricas de capullos. También se han hecho ensayos de sericultura en los Estados Unidos del Norte de América, donde se han plantado muchísimas moreras de las cultivadas en el Sur de Francia e Italia, y que pertenecen a la especie oriunda del Extremo Oriente; pero tampoco se ha logrado ningún éxito. Las grandes manufacturas norteamericanas de telas y cintas de seda, han de importar, por tanto, de igual modo que las de Inglaterra, la seda cruda de Europa, de la China o del Japón.

Hará cosa de cincuenta años que estalló terrible epidemia entre los gusanos de seda de Francia y de Italia. A pesar de esa enfermedad, no dejó de haber siempre cierto número de gusanos que seguían produciendo seda, y la industria no quedó nunca paralizada del todo; pero las pérdidas acarreadas a aquellos dos países ascendieron a muchos centenares de millones de pesos.

Hasta entonces no se había sentido en Europa la necesidad de acudir otra vez a Oriente para procurarse una nueva provisión de huevos del gusano de seda. Por espacio de 1300 años fueron suficientes a abastecerla los millones de gusanos procedentes de los que salieron de aquellos huevos llevados a Constantinopla, dentro de una caña de bambú, por los dos frailes del tiempo de Justiniano.